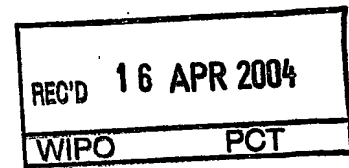


10/540118
PCT/FR 03/50187
23 DEC. 2003

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHÉ

DOCUMENT DE PRIORITÉ

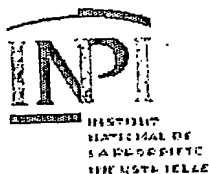
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

125 100 2512

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITE

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 9.04.2003 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0350092 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 DATE DE DÉPÔT: 9.04.2003	Jean LEHU BREVATOME 3, rue du Docteur Lanceraux 75008 PARIS France
Vos références pour ce dossier: B14169.3/GB AD483	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
PLAQUE A MODIFICATION DE SURFACE .			
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date
Priorité N° 1		France	19 déc. 2002
0216177			
4-1 DEMANDEUR			
Nom		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	
Rue		31-33, rue de la Fédération	
Code postal et ville		75752 PARIS 15ème	
Pays		France	
Nationalité		France	
Forme juridique		Etablissement Public de Caractère Scientifique, technique et Ind	
5A MANDATAIRE			
Nom		LEHU	
Prénom		Jean	
Qualité		Liste spéciale: 422-5 S/002, Pouvoir général: 7068	
Cabinet ou Société		BREVATOME	
Rue		3, rue du Docteur Lanceraux	
Code postal et ville		75008 PARIS	
N° de téléphone		01 53 83 94 00	
N° de télécopie		01 45 63 83 33	
Courrier électronique		brevets.patents@brevaalex.com	

6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages	Détails	
Texte du brevet	textebrevet.pdf	18		D 14, R 3, AB 1	
Dessins	dessins.pdf	3		page 3, figures 5, Abrégé: page 1, Fig.2	
Désignation d'inventeurs					
Rapport de recherche antérieur					
Doc. de priorité. 1	prio1.pdf	-	-	FR 0216177	
Pouvoir général					
7 MODE DE PAIEMENT					
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant				
Numéro du compte client	024				
8 RAPPORT DE RECHERCHE					
Etablissement immédiat					
9 REDEVANCES JOINTES		Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00	
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00	
064 Déclaration d'un droit de priorité	EURO	15.00	1.00	15.00	
Total à acquitter	EURO			335.00	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Brevatome, J.Lehu

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)

PLAQUE A MODIFICATION DE SURFACE**DESCRIPTION****5 DOMAINE TECHNIQUE**

L'invention se situe dans le domaine des plaques ayant une surface susceptible d'être modifiée de façon commandée, la plaque comportant un ou plusieurs éléments de modification de sa surface. De
10 telles plaques sont notamment employées dans les plaques de touche ou interface tactile pour communiquer des informations par exemple dans le domaine de l'automobile ou celui des objets communicants, par exemple les téléphones portables ou les souris
15 d'ordinateur ou encore à des aveugles.

L'invention s'applique aussi dans le domaine de la réalité virtuelle, par exemple pour reproduire la sensation d'une texture.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

20 Le brevet US 6 159 013 décrit un capteur optique portable pour aveugles. Le dispositif comporte une plaque de touche munie de trous dans lesquels des éléments de modification de la surface de la plaque constitués dans ce cas par des tiges sont mobiles. La
25 position des tiges est commandée de façon électromagnétique.

Un circuit d'adressage associé à des moyens de commande de l'adressage recevant les données tactiles à afficher, détermine la circulation de courants dans des
30 bobines de commande de la position des tiges.

Selon sa position, une tige émerge ou non d'une surface de touche de la plaque de touche. La commande de chacune des tiges permet ainsi de former des motifs sur la plaque.

5 Il existe aussi des interfaces tactiles basé sur des actionneurs thermiques notamment des alliages à mémoire de forme (AMF) utilisant uniquement des fils en tant qu'actionneurs. Le débattement de la partie actionnée par les fils est faible. Diverses solutions
10 ont été proposées pour amplifier le mouvement de la partie mobile, notamment par utilisation de bras de levier et de ressorts de rappel. Cependant dès que l'on veut augmenter la résolution de la plaque de touche, c'est à dire augmenter le nombre d'éléments de
15 modification par unité de surface de la plaque, l'assemblage de la plaque et des éléments devient très compliqué et le système devient volumineux.

Les alliages à mémoire de forme (AMF) sont en eux même connus. Il s'agit d'alliages capables de
20 transformer une énergie thermique qui leur est fournie en un travail mécanique. Ils peuvent alors restituer des déformations de l'ordre de 6 à 8 % et générer des efforts relativement importants lorsqu'ils sont chauffés. En outre, les AMF sont en général peu coûteux
25 et la mise en œuvre physique de l'actionnement par chauffage peut être réalisée simplement. Lorsqu'une pièce réalisée en AMF passe d'une première à une seconde température, sa forme mécanique change et passe d'une première à une seconde forme. Des effets double
30 sens peuvent aussi être obtenus. Pour cela on donne au matériau une première forme. On le chauffe dans cette première forme. On le refroidit, il garde sa première

forme. On lui fait subir ensuite un traitement par cycles thermiques dans une deuxième forme. Après ce traitement le matériau a, à chaud, la première forme et à froid, la seconde forme.

5 Il est connu également que des lames constituées par deux couches solidaires l'une de l'autre et ayant des coefficients de dilatation thermique différents l'une de l'autre se déforment lorsqu'elles sont chauffées. La couche ayant le plus
10 fort coefficient s'allonge davantage que la couche ayant le coefficient le plus faible. De ce fait la lame, par exemple plane à la température initiale se courbe lorsqu'elle est chauffée. La concavité de la courbure est dirigée du côté de la lame ayant le
15 coefficient de dilatation le plus faible.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

La présente invention vise une plaque ayant une surface susceptible d'être modifiée de façon commandée, la plaque comportant un ensemble de parties
20 mobiles d'éléments de modification de la surface qui soit simple à réaliser, d'un encombrement réduit. La présente invention vise également à une plaque ayant une grande résolution de modification. Lorsqu'il est parlé de plaque, cela ne signifie pas nécessairement
25 que la plaque a une forme plane. Il peut s'agir d'une surface par exemple cylindrique au sens géométrique. Il peut également s'agir d'une ou plusieurs couches déposées sur un substrat par des technologies utilisées en micro électronique.

30 Selon l'invention ces buts sont atteints par le fait que la plaque est réalisée en matériau à

mémoire de forme ou comporte au moins une sous plaque
réalisée dans un tel matériau, ou encore par le fait
que la plaque est réalisée en deux sous plaques—de
matériau solidaires l'une de l'autre, les sous plaques
5 ayant des coefficients de dilatation thermique
différents l'un de l'autre, et en ce que l'ensemble de
parties mobiles d'éléments de modification de la plaque
est constitué par un ensemble de une ou plusieurs
lame(s) solidaire(s) de façon monolithique de la plaque
10 par un ou plusieurs bras solidaire(s) de façon
monolithique de la lame et de la plaque, un ou
plusieurs évidemment(s) de libération de lame(s) étant
présent(s) sur une partie d'un périmètre de la lame, la
lame ayant une première position à une première
15 température et une seconde position à une seconde
température.

Pour passer de la première à la seconde forme,
il suffit d'appliquer un chauffage local à la lame ou
de préférence à un bras de liaison de la lame au reste
20 de la plaque. Pour revenir de la seconde à la première
position de la lame, il suffit de laisser refroidir. On
peut aussi refroidir activement, par exemple au moyen
d'une cellule de Pelletier.

Selon une première forme avantageuse de
25 réalisation dans laquelle la plaque est en matériau à
mémoire de forme, le retour à la première forme est
obtenu par le fait que la plaque a subi un traitement
thermique permettant un double sens. Dans ce cas un
premier chauffage d'une partie de la plaque entraîne un
30 changement de forme de cette partie d'une première
forme à une seconde forme. Un refroidissement de cette
même partie entraîne le retour à la première forme.

Cette première forme de réalisation permet un contrôle du temps de pose d'un motif réalisé sur la plaque.

Selon une seconde forme de réalisation dans laquelle la plaque est en matériau à mémoire de forme, la lame est reliée à la plaque par plusieurs bras. Un (ou des) premier(s) bras a, (ont) une forme mémorisée, qu'il(s) retrouve(nt) par chauffage, et un (ou des) second(s) bras n'ont pas subi de traitement thermique local. Le retour de la lame à la première forme est assuré ou accéléré par le fait que le ou les seconds bras exercent une force élastique de rappel sur les premiers bras pour ramener la lame à sa position initiale.

Selon une variante de cette seconde forme de réalisation où le retour à la première forme est effectué par des moyens élastiques, la plaque est formée de deux sous plaques assemblées l'une à l'autre par exemple par soudage ou collage de façon à ne former qu'une seule plaque. Une première sous plaque est en un matériau A à mémoire de forme. Une seconde sous plaque est en un matériau B élastique. Une partie chauffée de la première sous plaque en matériau A va entraîner une déformation de cette partie par déformation du matériau A, entraînant une déformation élastique du matériau B. Lorsque du fait du refroidissement naturel ou actif du matériau A, le matériau A est moins rigide, le retour du matériau B à sa forme initiale par effet élastique entraîne un retour à la première forme des matériaux A et B.

Selon une troisième forme de réalisation, dans laquelle la plaque est en matériau à mémoire de forme, la plaque est constituée par deux sous plaques en

matériau à mémoire de forme, un matériau A et un matériau C, identiques ou différents l'un de l'autre, par exemple sous forme de deux sous plaques soudées ou collées l'une à l'autre pour former une plaque unique.

5 Des parties de la sous plaque en matériau A ont une première forme à froid et une seconde forme à chaud. Des parties correspondantes de la sous plaque en matériau C ont une première forme à froid et une seconde forme à chaud. La seconde forme à chaud de la
10 partie correspondante en matériau C est telle que dans cette forme la sous plaque revient à sa première forme. Le fonctionnement est le suivant :

Une partie de la sous plaque en matériau A par exemple, est déformée par chauffage et retrouve sa
15 forme mémorisée. La déformation de la partie en matériau A entraîne une déformation mécanique de la partie correspondante de la sous plaque en matériau C. Si à ce stade on chauffe l'alliage C, l'alliage C retrouve sa forme mémorisée en sorte que l'ensemble des
20 deux alliages retrouve la forme initiale.

De préférence dans ce troisième mode de réalisation les deux couches de matériau A et C sont reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une couche d'isolation thermique. On peut ainsi chauffer
25 les couches de matériau A et C de façon indépendante. Cette troisième forme de réalisation permet, comme la seconde forme, un contrôle du temps de pose d'un motif réalisé sur la plaque.

L'invention peut en particulier être
30 incorporée dans les dispositifs comportant un interface tactile.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

Des exemples de réalisation de l'invention seront maintenant décrits en référence aux dessins annexés dans lesquels les mêmes numéros de référence
5 sont employés pour des éléments identiques ou ayant même fonction.

La figure 1 représente une plaque comportant un ensemble d'éléments de modification de la surface de la plaque.

10 La figure 2 représente un premier exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque en vue de dessus sur une partie A et en vue en coupe selon la ligne BB de la partie A, dans une partie B.

15 La figure 3 représente une vue de dessus d'une seconde forme de réalisation de l'invention

La figure 4 représente une vue en coupe transversale d'une plaque selon une variante de réalisation du deuxième mode de réalisation de
20 l'invention.

La figure 5 comporte des parties A à F.

La partie A représente une vue en coupe transversale d'une plaque selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

25 La partie B représente une vue de dessus d'une première sous plaque d'un troisième exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque,

la partie C représente une vue de dessous
30 d'une seconde sous plaque du troisième exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque,

la partie D représente une vue de dessus du troisième exemple de réalisation de l'un des éléments de modification de la plaque, les première-et-seconde sous plaques étant assemblées.

5 Les parties E et F représentent respectivement des coupes selon les lignes EE et FF des parties B et C de la forme mémorisée des première et seconde sous plaques respectivement.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

10 La figure 1 représente une plaque 10 ayant une surface supérieure 10a comportant un ensemble d'éléments 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10. Chaque élément 25 a été représenté sous la forme d'une partie, par exemple un rectangle, de la
15 totalité de la surface de la plaque 10a. Des exemples de tels éléments seront commentés plus loin. Sur la figure 1 ces éléments 25 ont été représentés disposés selon une forme matricielle en lignes et colonnes. Cette disposition n'est pas obligatoire. La plaque 10
20 est selon une première alternative une plaque comportant au moins une sous plaque en matériau à mémoire de forme. Il sera vu plus loin, lors de la description des éléments 25, que la plaque 10 peut comporter par exemple une couche formant une sous
25 plaque en matériau à mémoire de forme et une couche en matériau élastique, chaque couche formant une sous plaque et les deux sous plaques étant solidaires l'une de l'autre. Elle peut également comporter deux sous plaques solidaires l'une de l'autre en matériau à
30 mémoire de forme. Selon une seconde alternative la

plaque 10 est formée par deux sous plaques 11, 12 solidaires l'une de l'autre, les matériaux formant les sous plaques 11 et 12 ayant des coefficients de dilatation différents l'un de l'autre. Sur la figure 1
 5 on a représenté en traits pleins le cas où la plaque 10 comporte un matériau à mémoire de forme conformément à la première alternative, et on a représenté les sous plaques 11, 12 en matériau à coefficients de dilatation différents l'un de l'autre, séparées par une ligne
 10 pointillée. Dans les deux termes de l'alternative la plaque 10 se présente sous la forme d'un continuum.

Des exemples de réalisation d'éléments 25 de modification de la plaque 10 seront maintenant commentés en liaison avec les figures 2 à 4.

15 la figure 2 comporte une partie A et une partie B. La partie A représente une vue de dessus schématique d'un élément 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10. La partie B représente une coupe transversale de ce même élément selon la ligne BB
 20 de la partie A. L'élément 25 est une partie en forme de rectangle d'une plaque 10 réalisée en un matériau à mémoire de forme ayant subi un traitement pour le rendre à double sens. Une lame 23 est obtenue par une découpe de la plaque 10 formant autour de la lame 23 un
 25 évidemment 14. Cet évidemment 14 est présent sur le périmètre entier de la lame 23, à l'exception d'une partie de raccordement de la lame 23 à un bras 13, reliant la lame 23 au continuum de la plaque 10. Le bras 13 a dans une première forme mémorisée une
 30 direction parallèle au plan de la plaque 10 comme représenté en trait plein en partie B. Lorsque la température d'une partie du bras représentée

schématiquement en 21 est élevée au dessus d'une température prédéterminée, il prend une deuxième forme mémorisée représentée en pointillés en partie B. Dans cette deuxième forme mémorisée il forme un angle non nul avec le plan de la plaque 10 en sorte que la lame 23 est soulevée. Lorsque le bras 13 est refroidit, il revient à la première forme mémorisée et la lame 23 se retrouve à nouveau dans le plan de la plaque 10. Dans la forme représentée figure 2, il y a un seul bras 13. Naturellement il pourrait y avoir plusieurs bras 13, par exemple deux bras obtenus par un évidement longitudinal du bras 13 représenté figure 2, cet évidement allant de la lame 23 au continuum de la plaque 10. Le matériau sera par exemple un nickel-titane ou un alliage cuivreux à mémoire de forme, par exemple, CuZnAl ou CuAlNi ou CuAlBe .

La forme de l'élément 25 représentée figure 2 convient aussi lorsque l'invention est réalisée selon sa seconde forme alternative. Dans ce cas le chauffage de la partie 21, entraîne une déformation du bras 13, provoquant comme expliqué plus haut une courbure de celui-ci et un soulèvement de la lame 23, comme représenté en partie B. Sur la partie B on a représenté cette seconde alternative par le fait que l'élément 25 représenté en coupe est formée de deux sous plaques 11, 12 dont le plan de délimitation est représenté par une ligne pointillée.

Dans la forme de réalisation représentée figure 3, le matériau à mémoire de forme constituant la plaque 10 est un matériau simple sens. La lame 23 est reliée au continuum de la plaque par des premier 13 et second 15 bras. Un, comme représenté figure 3, ou

plusieurs premiers bras 13 ont une première forme à froid et une seconde forme à chaud. Un ou plusieurs seconds bras 15 subissent lors du passage des premiers bras 13 de leur forme à froid à leur forme mémorisée, une déformation élastique. Du fait de cette déformation élastique une force de rappel est créée qui contribue à ramener la lame 23 à sa première forme lorsqu'elle est refroidie.

Selon une variante de ce premier mode de réalisation un élément 25 de la plaque 10 a en vue de dessus la forme commentée ci-dessus en relation avec la figure 2. Dans cette variante la plaque est formée de deux sous plaques 16, 17 assemblées l'une à l'autre par exemple par soudage ou collage de façon à ne former qu'une seule plaque comme représenté figure 4. Une première sous plaque 16 est en un matériau A à mémoire de forme. Une seconde sous plaque 17 est en un matériau B élastique. Le matériau B peut par exemple être de l'acier ressort ou un alliage cuivre béryllium ou encore un matériau plus dur comme le silicium utilisé en micro électronique. Dans cette configuration le bras 13 et la lame 23 ayant en vue de dessus la forme représentée en figure 2 sont comme le reste de la plaque 10 formés de deux sous plaques 16, 17 superposées l'une à l'autre. Le bras 13 comporte ainsi deux parties superposées 13a et 13b respectivement.

Lorsqu'on chauffe une partie par exemple 28, de la partie supérieure 13a du bras 13 de la première sous plaque en matériau A, cela va entraîner une déformation de cette partie par déformation du matériau A entraînant une déformation élastique de la partie 13b du bras 13 en matériau B. Lorsque du fait du

refroidissement naturel ou actif du matériau A, le matériau A est moins rigide, le retour du matériau B à sa forme initiale par effet élastique entraîne un retour à la première forme des matériaux A et B.

5 Ainsi dans cette forme de réalisation et dans sa variante, des éléments 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10 comportant le matériau à mémoire de forme, incorporent des éléments élastiques 15, 13b mécaniquement connectés d'une part à la plaque 10 et d'autre part à l'élément 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10 auquel ils appartiennent ces éléments élastiques exerçant une force de rappel sur l'élément 25 de modification de la surface de la plaque pour le ramener de la seconde à la première forme.

 Selon une troisième forme de réalisation représentée figure 5 partie A, la plaque 10 est formée de deux sous plaques 16, 19 assemblées l'une à l'autre par exemple par soudage ou collage de façon à ne former qu'une seule plaque 10. Dans le mode préféré de cette forme de réalisation, les deux sous plaques 16, 19 sont adhérentes l'une à une face supérieure et l'autre à une face inférieure d'une couche intermédiaire 18 en matériau thermiquement isolant. Une première sous plaque 16 est en un matériau A à mémoire de forme. Une seconde sous plaque 19 est en un second matériau C à mémoire de forme présentant une forme mémorisée différente de la forme mémorisée du premier. Un exemple de réalisation d'un élément 25 de modification est représenté en vue de dessus figure 5, partie B. Sur cette vue seule une partie 25a de l'élément 25 réalisée dans la sous plaque supérieure 16 est apparente. Une

lame 23a est obtenue dans la sous plaque 16 au moyen de deux évidements 14, un premier 14 ayant une forme en U entourant la lame 23a sur trois de ses côtés, et un second 14a ayant une forme de cercle situé sensiblement du côté de la partie ouverte du U. L'évidement 14a en forme de cercle a un diamètre inférieur à la distance séparant les deux bras parallèles du U en sorte que deux bras 13a joignent la lame 23a au reste du continuum de la plaque.

10 La figure 5 partie C représente une vue de dessous de l'élément 25. Sur cette vue seule une partie 25c de l'élément 25 réalisée dans la sous plaque 19 est apparente. Une lame 23c est obtenue par réalisation d'un évidement 14 tout autour de la lame, à l'exception d'un bras central 13c joignant la lame 23c au reste du continuum de la plaque. Sur les figures 5 partie B et C, on a représenté des parties grisées a et c respectivement sur lesquelles le chauffage pour changement de forme est appliqué.

20 Le chauffage peut être appliqué par tout moyen connu. Il peut aussi être appliqué par irradiation par un rayon laser balayant sur commande la zone à chauffer.

25 L'assemblage des parties 25a et 25c est représenté en vue de dessus figure 5 partie D. On voit sur cette figure que la sous partie 25a d'un élément 25 de modification de la surface 10a de la plaque 10 formée dans la sous plaque 16 a sa partie évidée 14a présente au dessus de la sous partie pleine 13c formant dans le cas représenté le bras 13c de la sous partie 30 25c de l'autre sous plaque 19. Cette disposition est avantageuse en ce sens que l'on peut avec un seul laser

commandé en balayage, chauffer soit la partie déformable représenté en a figure 5 partie B de la sous plaque supérieure 16 ou--alternativement la partie déformable 13c de la sous plaque inférieure 19.

5 Le fonctionnement est le suivant :

La partie a de la sous plaque 16 en matériau A par exemple, est déformée par chauffage et retrouve sa forme mémorisée. Cette forme est représentée en coupe transversale figure 5 partie E. Du fait de cette
10 déformation la lame 23 se soulève et n'est plus affleurante au plan de la plaque 10. La déformation de la partie a en matériau A entraîne une déformation mécanique de la partie correspondante de la sous plaque 19 en matériau C. Si à ce stade on chauffe l'alliage C,
15 au niveau du bras 13c, l'alliage C retrouve sa forme mémorisée. Cette forme mémorisée est représentée en figure 5 partie F. Il s'agit dans ce cas d'une forme plane qui ramène dans le plan de la plaque 10 la lame 23 en sorte que l'ensemble des deux alliages A et C
20 retrouve la forme initiale.

REVENDICATIONS

1. Plaque (10) ayant une surface (10a) susceptible d'être modifiée de façon commandée, la
5 plaque comportant un ensemble d'éléments (25) de modification de la surface (10a)

caractérisée en ce que la plaque (10) est réalisée en matériau à mémoire de forme ou comporte au moins une sous plaque réalisée en matériau à mémoire de
10 forme, ou est réalisée en deux sous plaques (11, 12) solidaires l'une de l'autre le coefficient de dilatation de l'une (11) des sous plaques étant différent du coefficient de l'autre (12) des sous
plaques, et en ce que l'ensemble d'éléments (25) de
15 modification de la surface (10a) de la plaque (10) est constitué par un ensemble de une ou plusieurs lame(s) (23) solidaire(s) de façon monolithique de la plaque (10) par un ou plusieurs bras (13) solidaire(s) de façon monolithique de la plaque (10), un ou plusieurs
20 évidement(s) (14) de libération de lame(s) étant présent(s) sur une partie d'un périmètre de la lame (23), la lame (23) ayant une première position à une première température et une seconde position à une seconde température.

25 2. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 1 caractérisée en ce que le matériau à mémoire de forme constituant la plaque (10) est un matériau double sens ayant une première forme à chaud et une seconde forme à froid.

30 3. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que des éléments (25) de modification de la surface

(10a) de la plaque (10) incorporent des éléments élastiques (15, 13b) mécaniquement connectés d'une part à la plaque (10) et d'autre-part à l'élément (25) de modification de la surface de la plaque auquel ils appartiennent. ces éléments élastiques (15, 13b) exerçant une force de rappel sur l'élément (25) de modification de la surface de la plaque (10) pour le ramener de la seconde à la première forme.

4. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle est formée de deux sous plaques (16,17; 16, 19) solidaire l'une de l'autre par une surface principale commune.

5. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 4 caractérisée en ce que l'une des sous plaques (16) est en matériau à mémoire de forme.

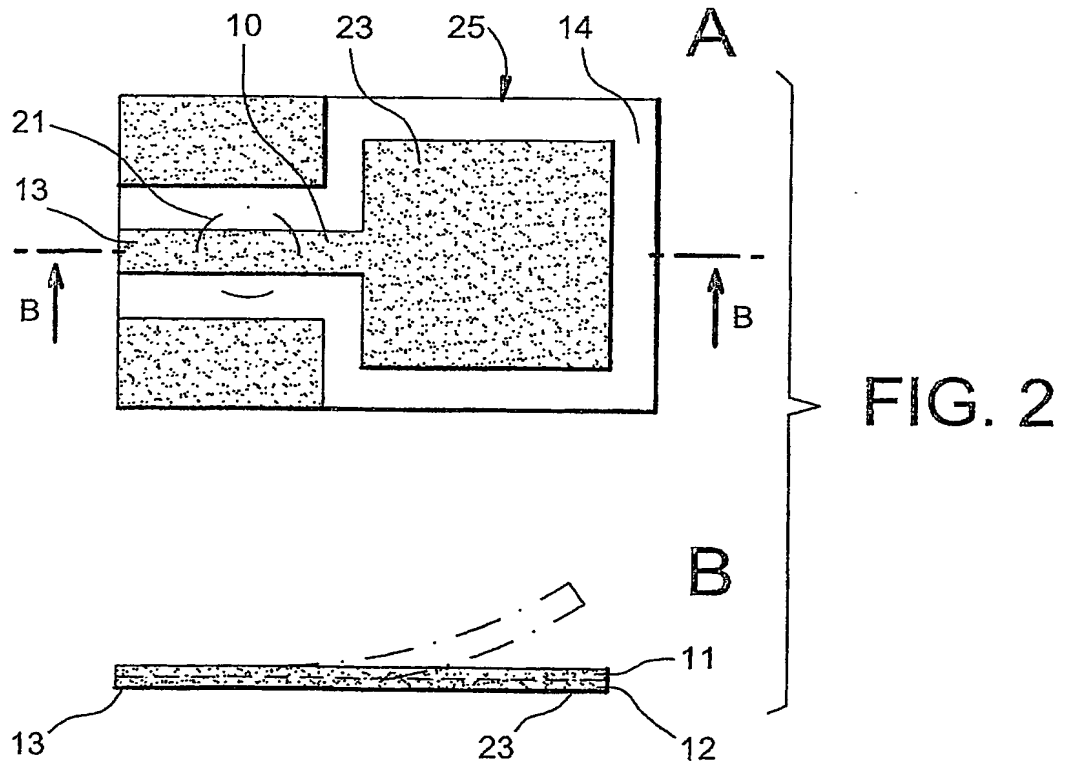
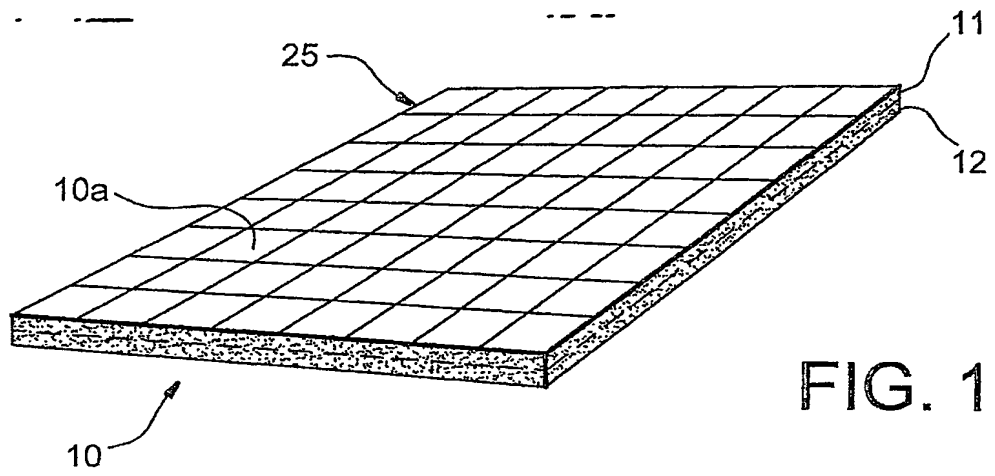
6. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 4 caractérisée en ce que les deux sous plaques (16, 19) sont en matériau à mémoire de forme.

7. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon la revendication 6 caractérisée en ce que une sous partie (25a) d'un élément (25) de modification de la surface (10a) de la plaque (10) formée dans l'une des sous plaques (16) a une partie évidée (14a) présente au dessus d'une partie (13c) d'une sous partie pleine (25c) de l'autre sous plaque (19).

8. Plaque (10) en matériau à mémoire de forme selon l'une des revendications 6 ou 7 caractérisée en ce que une couche (18) en matériau thermiquement isolant est interposée entre les deux sous plaques (16, 19) en matériau à mémoire de forme.

9. Dispositif comportant un interface tactile formé par une plaque selon l'une des revendications précédentes.

1 / 3



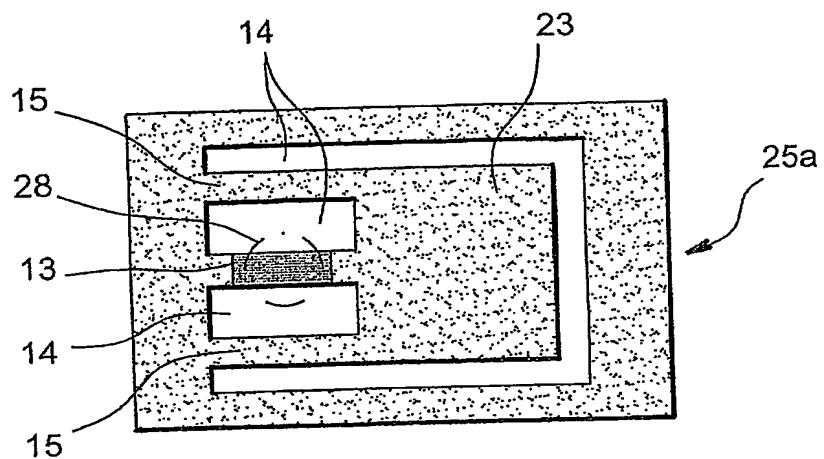


FIG. 3

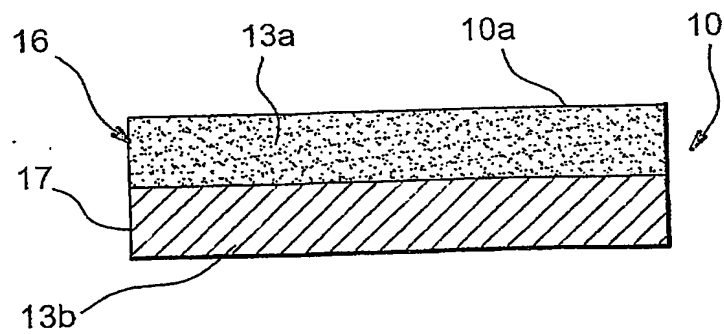


FIG. 4

3 / 3

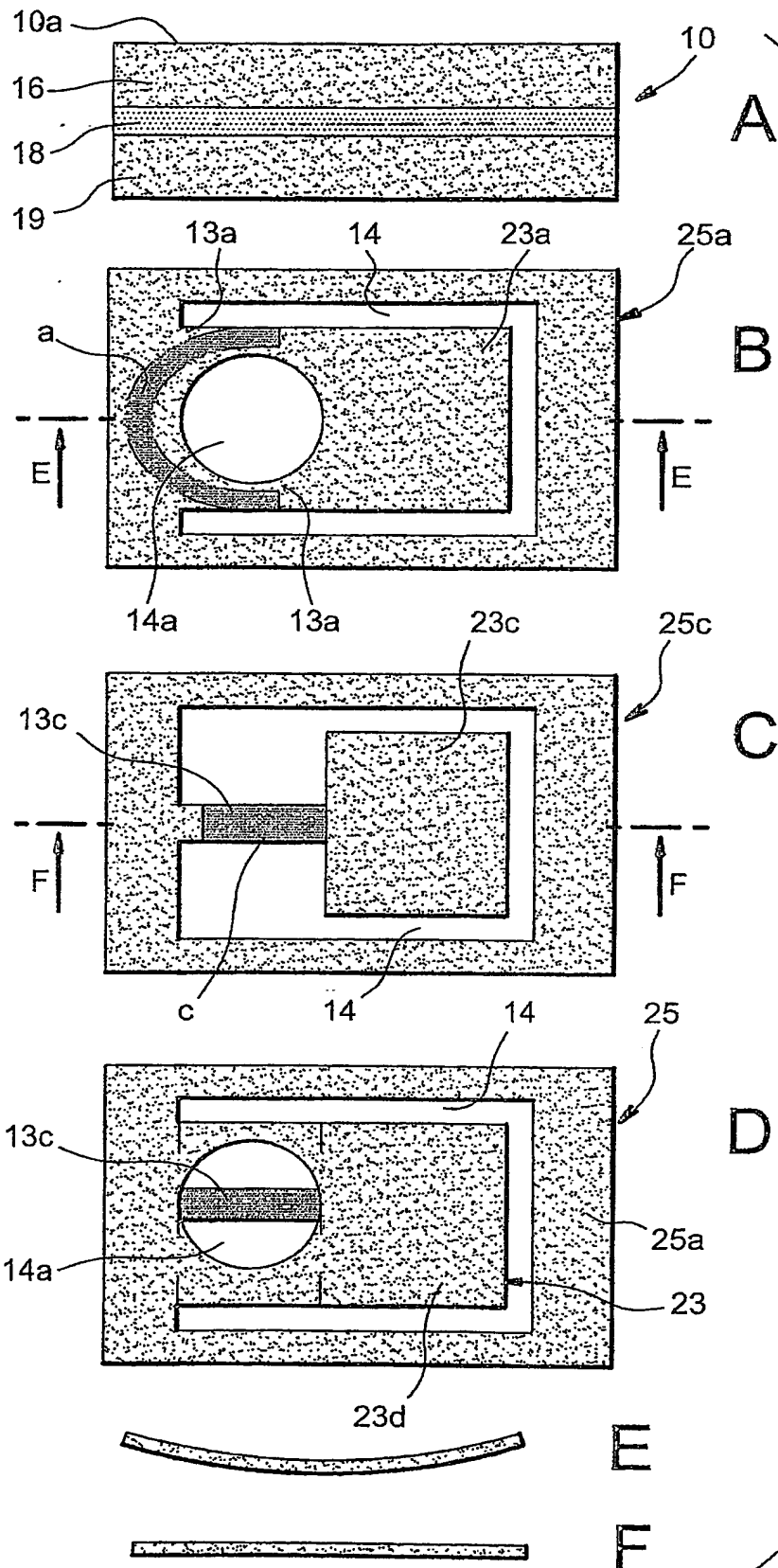
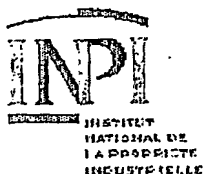


FIG. 5



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	B14169.3/GB AD483
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	PLAQUE A MODIFICATION DE SURFACE .
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	HAFEZ
Prénoms	Moustapha
Rue	19 avenue des Ternes
Code postal et ville	75017 PARIS
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	ALEXANDRE
Prénoms	Jean Marc
Rue	6 rue Trudon
Code postal et ville	92160 ANTONY
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.